

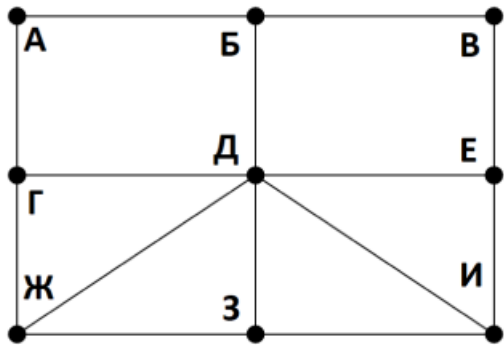
Вариант 95

ID: 138

1.

На рисунке схема проходов между камерами в муравьиной ферме изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих проходов в сантиметрах. Однако связь между буквами на графе и номерами в таблице не видна — её заполняли разные люди и не согласовали работу между собой.

		Номер дома								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер дома	1			18	12	11	15		20	5
	2				13					11
	3	18			19	6				
	4	12	13	19						
	5	11		6					8	
	6	15						14	17	
	7						14			21
	8	20				8	17			
	9	5	11					21		



Известно, что длина прохода ДЕ отличается от длины ДИ на 6 см. Помогите муравью найти кратчайшее расстояние между камерами Б и Ж. Передвигаться можно только по указанным проходам.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = \neg(w \equiv y) \wedge (z \rightarrow w) \wedge \neg x,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				F
			1	1
1		1		1
0		1	0	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следует написать: yx .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок подушек, имеющихся в наличии в магазинах Центрального района, за период с 12 января по 20 мая включительно.

В ответе запишите только число.

[3.xls](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв А и Б использовали соответственно кодовые слова 1, 01. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова ГАВ.

Примечание:

Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

На вход алгоритму подаётся натуральное число N ($N > 20$). Алгоритм строит по нему новое число R :

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается так:
 - а) если число чётное, к двоичной записи справа дописывается 0, а первые две цифры двоичной записи заменяются на 11
 - б) если число нечётное, складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа)Таким образом получается двоичная запись искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, результат для исходного числа $21 = 10101_2 \rightarrow 101011_2 = 43$, а для числа $22 = 10110_2 \rightarrow 111100_2 = 60$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R больше 154. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения.

У исполнителя есть 2 команды:

Вперёд n (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова\ **Направо m** (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Направо 135 Повтори 7 [Вперёд 7 Направо 45 Вперёд 8 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не нужно.

7.

В музыкальном фрагменте продолжительностью 4 минуты 16 секунд, записанном в формате стерео с частотой дискретизации 11 КГц и 65536 уровнями квантования без использования сжатия данных, уменьшили количество уровней квантования до 1024 и увеличили частоту дискретизации до 44000 Гц.

На сколько килобайт увеличился информационный объём после преобразования?

8.

Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы У, Н, И, В, Е, Р, С, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ВВВВВВ
2. ВВВВВЕ
3. ВВВВВИ
4. ВВВВВН
5. ВВВВВР
6. ВВВВВС
7. ВВВВВТ
8. ВВВВВУ

...

Определите номер последнего слова в списке, начинающегося с согласной буквы, в котором не менее трёх гласных букв идут подряд.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа.

Определите количество строк таблицы, в которых сумма всех трёх чисел больше удвоенного максимального числа в строке.

[9.xlsx](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес — в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Для узла с IP-адресом 111.81.208.27 адрес сети равен 111.81.192.0. Чему равно наименьшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 17-символьного специального алфавита. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 7 564 230 серийных номеров требуется более 31 Мбайт памяти.

Определите минимально возможную длину серийного номера.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая 155 нулей, 237 единиц, 128 двоек и 480 троек, расположенных в произвольном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2	3
q ₀	λ, R, q ₁				
q ₁	λ, L, q ₂	1, R, q ₁	2, R, q ₁	1, R, q ₁	2, R, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂		2, L, q ₂	1, L, q ₂	

Определите количество цифр 2 в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены буквы латинского алфавита:

- А. Прибавить 1
- В. Прибавить 3
- С. Умножить на 4

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько программ преобразуют число 4 в число 35, и при этом их траектория вычислений содержит число 18 и не содержит число 23?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АСВ при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 8, 32, 35.

14.

Значение арифметического выражения

$$3 \cdot 3125^8 + 2 \cdot 625^7 - 4 \cdot 625^6 + 3 \cdot 125^5 - 2 \cdot 25^4 - 2025$$

записали в системе счисления с основанием 25. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

15.

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \geq 8) \vee (A < (x * y)) \vee (y \leq 7)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых натуральных числах x и y ?

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — целое число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n < 10$$

$$F(n) = 3n + F(n - 3), \text{ если } n \geq 10$$

Чему равно значение выражения $(F(6250) + 2 \times F(6244))/F(6238)$?

В ответе запишите целую часть полученного числа.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых сумма элементов пары меньше квадрата второго минимального трёхзначного элемента последовательности. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы два трёхзначных числа.

В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем максимальную из сумм элементов таких пар.

В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Поле разлиновано на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **влево** или **вниз**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. Поле ограничено внешними стенами. Между соседними клетками поля также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке поля лежит монета достоинством от 1 до 1000. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые слева и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите минимальную и максимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из правой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке поля. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

[18.xlsx](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **четыре** камня или увеличить количество камней в куче в **три раза**.

Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать (10, 5). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (14, 5), (30, 5), (10, 9), (10, 15). Для того, чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество-камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится **не менее 231**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 231 или больше-камней.

В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 217$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Найдите **минимальное** и **максимальное** значения S , при которых одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Петя и Ваня устали перекладывать камни и собрали игровой автомат. На электронном табло отображаются два числа. Под ним четыре кнопки, которые выполняют такие команды:

1. Прибавить к числу слева 2
2. Прибавить к числу справа 2

3. Заменить число слева на сумму текущих чисел
4. Заменить число справа на сумму текущих чисел

За один ход можно нажать одну кнопку. Игроки ходят по очереди. Первым жмёт на кнопку Петя, потом — Ваня. Игра заканчивается, когда сумма чисел на табло больше или равна 180. Победителем считается игрок, первым получивший такую сумму.

При каком максимальном втором числе Ваня побеждает своим первым ходом при любой игре Пети?

В начальный момент на электронном табло отображаются числа $(18, S)$; $1 \leq S \leq 161$.

Петя и Ваня устали перекладывать камни и собрали игровой автомат. На электронном табло отображаются два числа. Под ним четыре кнопки, которые выполняют такие команды:

1. Прибавить к числу слева 2
2. Прибавить к числу справа 2
3. Заменить число слева на сумму текущих чисел
4. Заменить число справа на сумму текущих чисел

За один ход можно нажать одну кнопку. Игроки ходят по очереди. Первым жмёт на кнопку Петя, потом — Ваня. Игра заканчивается, когда сумма чисел на табло больше или равна 180. Победителем считается игрок, первым получивший такую сумму.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

В начальный момент на электронном табло отображаются числа $(18, S)$; $1 \leq S \leq 161$. Определите **минимальное** значение числа справа, а также общее **количество** возможных значений этого числа, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия: - Петя не может выиграть за один ход - Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня

20.

В файле хранится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостанавливать процесс нельзя. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором — время его выполнения в миллисекундах, в третьем перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит этот процесс. Если процесс независимый, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

Определите **максимальную продолжительность отрезка времени** (в мс), в течение которого **возможно одновременное выполнение максимального количества процессов**, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, а время завершения каждого процесса **минимально**.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xlsx](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк в файле равно количеству рёбер в графе. Две вершины графа не могут быть соединены более чем одним ребром.

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 100. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд. $L \leq 1000$, $M \leq 1000$; $W \leq 10\,000$. Количество строк в файле не превосходит 200. Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке



100 12 1.0 6 7 7.0 6 1 1.0 1 7 5.5 7 100 2.0 4 100 8.0 1 100 12.0 1 4 2.5

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_23_1788520663.txt

22.

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов X, Y и Z. Определите максимальное количество идущих подряд символов Y.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:
- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру; - символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $1*28?64$ и делящиеся на 124 и ровно на 5 из всех двузначных чисел, соответствующих маске ?4, без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 124.
Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 43 40 32 40 30

Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32. Ответ для примера: 3 32.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

[26.txt](#)

25.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый числами от I до VII (в римской системе счисления).

Учёный решил провести кластеризацию частиц по значениям их кинетической энергии, то есть разбить их множество на K непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что модуль разности кинетических энергий любых двух частиц каждого подмножества не превосходит значения R . Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданного R .

Будем называть центром кластера такую его частицу, для которой сумма модулей разности кинетических энергий со всеми остальными частицами этого кластера минимальна. Если таких частиц несколько, центром кластера считается та из них, у которой кинетическая энергия наибольшая.

В каждой строке текстового файла хранится информация об одной частице: координаты x и y , проекции вектора скорости V_x и V_y , масса m и признак.

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся.

Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Абсолютная величина каждого числового значения не превышает 100,0.

Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на 4 кластера ($K = 4$) с $R = 2,0$ для каждого.

Для каждого кластера определите его центр, затем найдите два числа: Q_1 — наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак II, и Q_2 — максимальное значение кинетической энергии для центра кластера.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10\,000$.

Для справки

Кинетическая энергия E частицы массы m , обладающей скоростью $\vec{V} = (V_x; V_y)$, вычисляется по формуле:

$$E = \frac{1}{2}m(V_x^2 + V_y^2).$$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Типовой пример организации данных во входном файле Три строки файла для трёх частиц:

0,67 -2,14 3,0 -4,0 0,2 V 3,14 7,22 3,2 4,3 0,7 II 1,33 5,56 0,00 5,22 0,456 IV

Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_27_1788521006.txt

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	24
2	Тип 2	zxwy
3	Тип 3	8100
4	Тип 4	7
5	Тип 5	64
6	Тип 6	28
7	Тип 7	16500
8	Тип 8	229376
9	Тип 9	1538
10	Тип 10	192
11	Тип 11	7
12	Тип 12	283
13	Тип 13	21580
14	Тип 14	10
15	Тип 15	7
16	Тип 16	3
17	Тип 17	227, 17405
18	Тип 18	5054, 12182
19	Типы 19-21	62, 70 80 62, 3
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	11
23	Тип 25	118328364, 954261, 1065728664, 8594586, 1111428864, 8963136, 1241628864, 10013136, 1384328064, 11163936, 1514528064, 12213936, 1605928464, 12951036, 1697328864, 13688136, , , ,
24	Тип 26	2767, 51
25	Тип 27	539936 , 100704